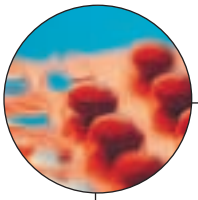
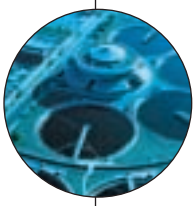
Agilent1100シリーズ：LC、LC/MSのモジュール＆システム

Agilent 1100 シリーズ
バルブソリューション

Agilent Technologies





HPLC のアプリケーションを拡張

高い信頼性、堅牢性、フレキシビリティで知られた業界をリードする Agilent の 1100 シリーズ HPLC は、アトモルレベルでの測定からグラムレベルのサンプル精製まで、幅広いニーズに応えてくれる万能のソリューションです。Agilent では新しいバルブソリューションを発売して、ユーザーの HPLC アプリケーションをさらに広げます。

- 溶媒やカラムの切り替えがより柔軟に
- 自動化できるサンプル前処理の範囲が拡大
- カラムスイッチングにより高いサンプルスループットを実現
- 多次元クロマトグラフィーによる高い分離能
- シームレスなソフトウェア統合による一元コントロール
- 効率の良いソリューションシステム

ナノ LC やキャピラリ LC から前処理用の HPLC まで、広範囲のアプリケーションで高いパフォーマンスを実現する多彩なバルブ製品

Agilent はサンプル流量やアプリケーションの違い、そして温度調整の必要の有無に対応する、多種多様なバルブを取りそろえています。

- 内容量が小さいミクロバルブは、ピークの広がりを最小限にするよう設計されています。これらは、nL/min と μL/min のような低流量で使用できます。
- MBB™（Make Before Break）デザインを採用した 2 ポジション／10 ポートバルブなら、バルブ切り替え時の圧力によるショックの心配が無く、流量の大きなアプリケーションに適しています。

カラム／バルブオーガナイザにより適切な位置にバルブを設置できるため、短いキャピラリでカラムを接続できます。

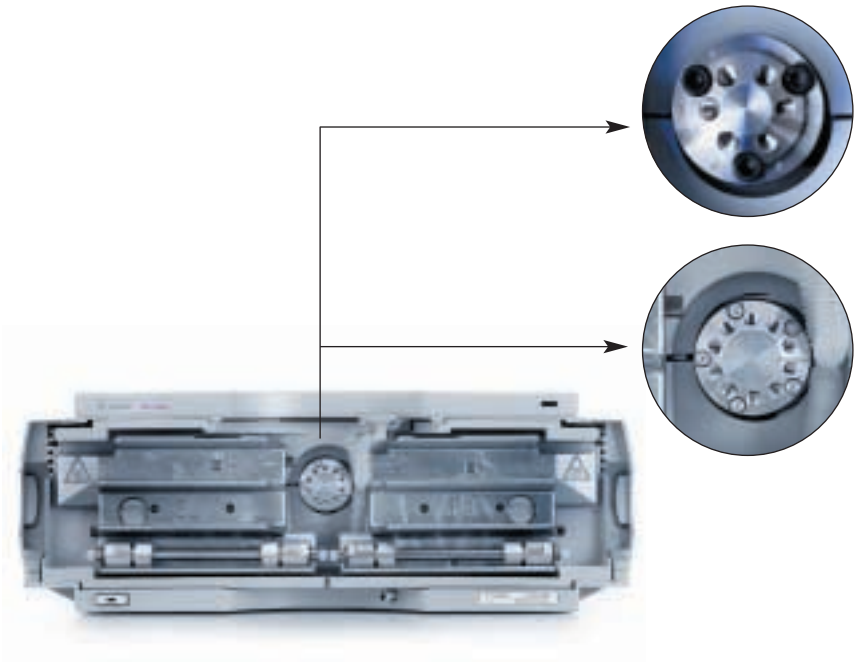
12 ポジション／13 ポート
切替バルブ

2 ポジション／10 ポートバルブ

2 ポジション／10 ポート
ミクロバルブ

スイッチングバルブ内蔵 1100 シリーズ カラムコンパートメント

1100 シリーズ 2 ポジション／10 ポートバルブ、2 ポジション／6 ポートバルブおよび 2 ポジション／6 ポートミクロバルブはすべて、カラムコンパートメントと組み合わせて使用できます。これにより、室温 -10℃ から 80℃ までの温度コントロールが可能なうえ、カラムを短いキャピラリで接続できるためカラムパフォーマンスを向上させることができます。

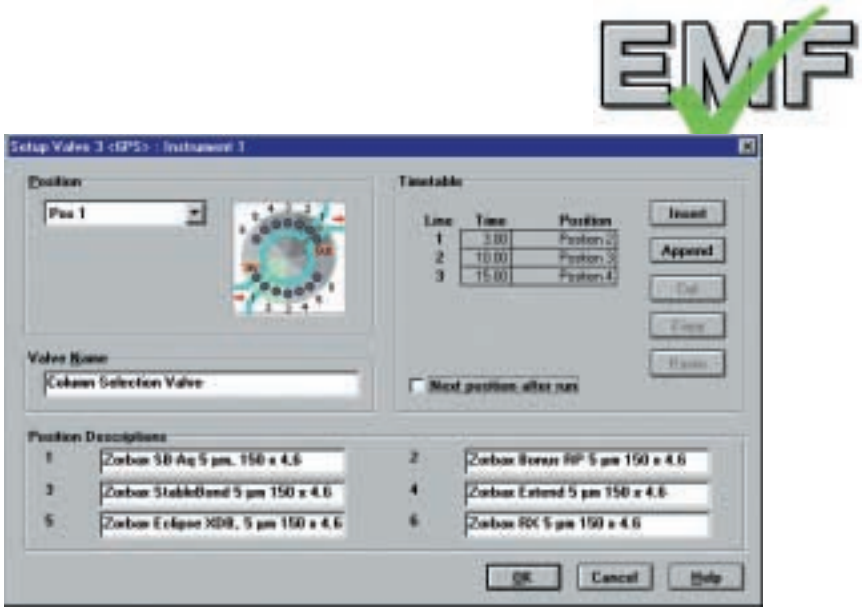


ケミステーションソフトウェアによる、効率的なバルブコントロール

Agilent が開発したケミステーションソフトウェアにより、分析中にカラムを自在にコントロールできます。

- バルブ位置を電子的にログとして記録し、規制ガイドラインに対応します。
- 21 CFR Part 11 への対応を可能にするケミステーションセキュリティパックアドオンモジュール。
- EMF（early maintenance feedback）機能が、スイッチングの回数を記録し、ステータおよびロータシールの交換時期を知らせます。

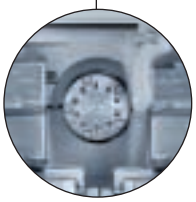
1100 シリーズモジュールの標準通信インターフェースである CAN（control area network）により迅速なデータ転送をおこない、リアルタイムでのバルブコントロールを実現します。



2 ポジション／6 ポートバルブ

2 ポジション／6 ポート ミクロバルブ

6 ポジション切替バルブ

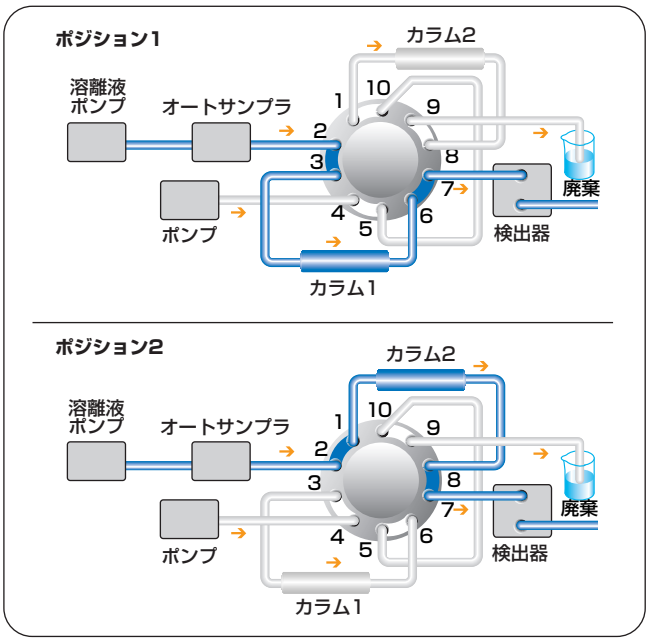


カラムスイッチング

Agilent 1100 シリーズ 2 ポジション／10 ポートバルブ

メリット

- **高いサンプルスループット**
- **高い生産性**
- **高い分析効率**



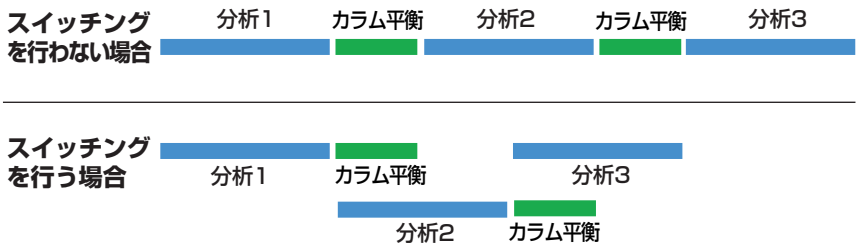
カラムスイッチングにより、サンプルの分析処理時間を飛躍的に向上させることが可能です。特に、LC や LC/MS で大量のサンプルを分析するラボでは、Agilentのバルブアプリケーションにより作業効率は大幅に向上します。

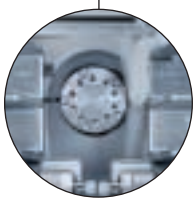
複数成分を含むサンプルを LC で高速分離させるために、グラジェント分析が広く利用されています。グラジェント分析では、次の分析までにカラムが平衡化する必要がありますが、全自動のカラムスイッチングシステムがあれば、分析時間を大幅に短縮することができます。Agilent の 2 ポジション／10 ポートバルブなら、1 つの LC カラムでサンプルを分析するのと同時に、別の再生ポンプによりもう 1 つのカラムの洗浄（またはバックフラッシュ）と平衡化することができます。1 つの分析が完了すると、バルブのポジションが切り替わり、1 つ前の分析中に洗浄と平衡化を終えたカラムで別のサンプルが分離され、それと同時に分析の終わったカラムはカラム再生用ポンプによって洗浄および平衡化されます。

実験では、その半分近くの時間をカラムの平衡化に費やすこともしばしばです。ですから、カラムスイッチングを行うことで、ラボのサンプルのスループットは飛躍的に向上します。

高いパフォーマンスを得るために、Agilent では、nL/min レベルから、前処理精製用の 100 mL/min まで、広範囲の流量に適した多彩なバルブ製品を提供しています。また、1100 シリーズのカラムコンパートメントも、これらのバルブ製品に対応しています。

カラムスイッチングを行う場合と行わない場合のサイクルタイムの比較





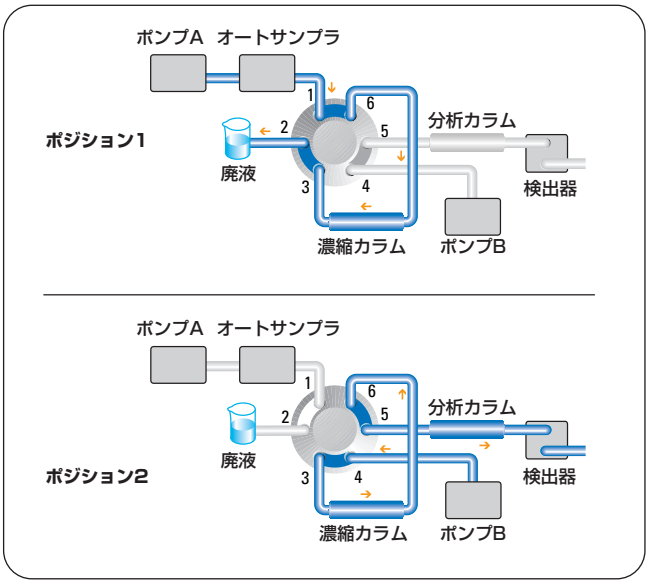
サンプルの濃縮およびクリーンアップ

Agilent 1100 シリーズ 2 ポジション／6 ポートバルブ

メリット

- **サンプル前処理を簡単に自動化**
- **高い再現性**
- **高い生産性**
- **高い感度**

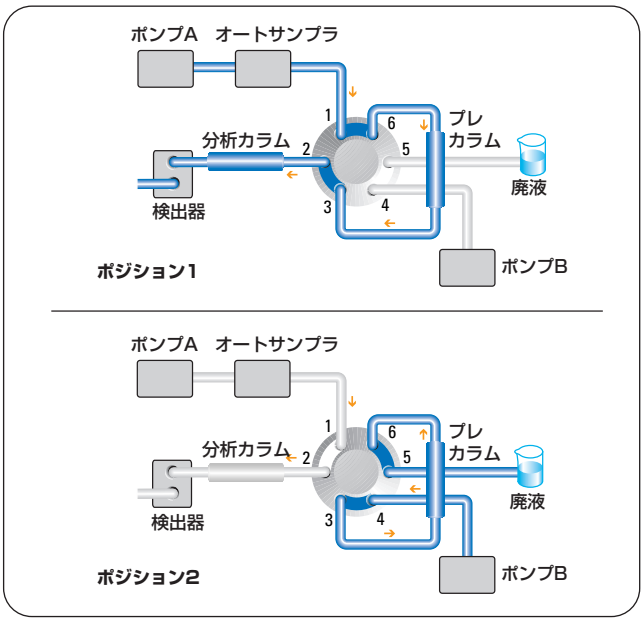
生体試料、食品抽出物、あるいは廃水のように複雑なマトリクスを持つサンプルでは、クリーンアップを行うことが非常に重要です。この様な場合、LC や LC/MS システムへの注入前に、サンプルのマトリクスを目的の分析物から除去する必要があります。除去しない場合、不純物によってその後の分離や分析が妨げられたり、分析カラムが損傷するなどの弊害が生じます。



サンプル濃縮法

プロテオミクス、薬物代謝、環境微量分析といったアプリケーションでは、サンプルからマトリクスを取り除いて分析の感度を高めるため、サンプル濃縮という手法を用います。

サンプル濃縮法にて、分析物はプレカラムで固定および濃縮され、その間にマトリクスがカラム外に排出されます。次いでバルブが切り替わり、もう 1 つのポンプがバックフラッシュによって分析物をプレカラムから分離カラムに送りだします。これにより、大容量のサンプルをプレカラムに注入することが可能になり、感度が 10 倍～数千倍まで高まります。



ストリッピング法

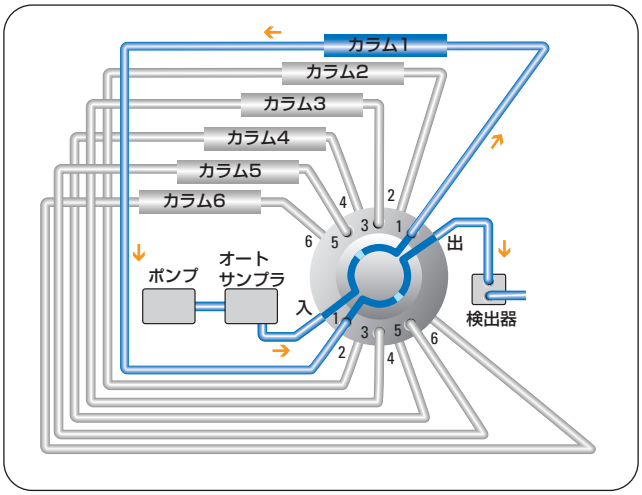
ストリッピング法では、濃縮法とはまったく逆のやり方で分析物とマトリクスを処理します。この方法では、マトリクス成分をプレカラムに固定して、分析対象物のみを分離カラムへと通します。次に、バルブが切り替わってもう 1 つのポンプがマトリクス成分をバックフラッシュによってプレカラム外へ排出し、同時に分析物がメインのカラム内で分離されます。バックフラッシュされたプレカラムは、すでに次の注入を受け入れることができます。

カラム切換／溶媒切換

Agilent 1100 シリーズ 6 ポジション切替バルブ
Agilent 1100 シリーズ 12 ポジション／13 ポート切替バルブ

メリット

- **高いフレキシビリティと生産性**
- **独自の実験方法を短時間で開発**
- **複数のユーザーが使用するシステムに最適**
- **ハイスループットシステムに最適**



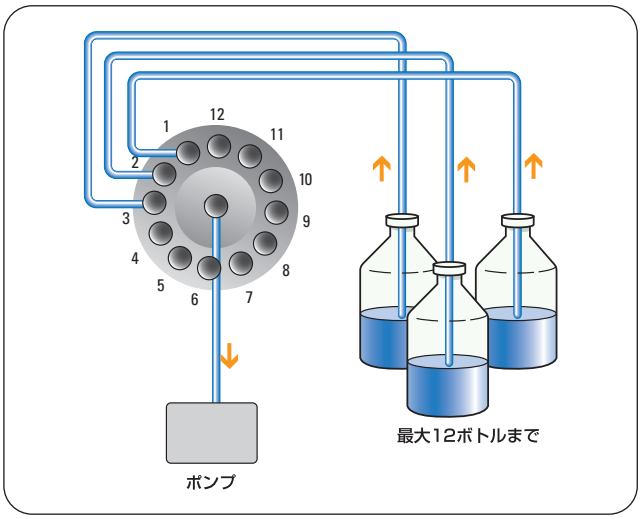
カラム切換

Agilent の 6 ポジション切替バルブは、最大 6 または 5 本のカラムと、1 つの流路を用いて、流量注入分析やシステムの洗浄を行うために設計されました。このバルブは、再現性が高く、堅牢で、信頼性の高いメソッドを、短い時間で開発するために最適なツールです。

この切替バルブによって、複数のユーザが分析条件に合わせてそれぞれに適したカラムを自由に選択できます。さらにライフタイムの短いカラムを使用する場合には、素早く自動でスイッチング可能ですので、ハイスループットシステムに使用することができます。

メリット

- **高いフレキシビリティ**
- **独自の実験方法を使用するラボに最適**



溶媒切換

Agilent の 12 ポジション／13 ポート切換バルブなら、分析時の流量（10 mL/min 以下）にて溶媒の切換バルブとして用いることができ、最高 12 種類の異なる溶媒を使用できます。また、6 ポジションカラム切替バルブと組み合わせれば、溶媒切換バルブのフレキシビリティはさらに高まり、独自のメソッドを開発する際の自由度が大きくなります。

溶媒切り換えにより、アイソクラティックポンプを用いたステップグラジェントにより、サンプルを溶出させることができます。

多次元クロマトグラフィー

Agilent 1100 シリーズバルブ

メリット

- **複数成分を含むサンプルの分析がより正確に**
- **最高の分離パフォーマンスを提供**
- **プロテオミクス分析に新しい展開を**

多次元クロマトグラフィーでは、複数成分を含むサンプルを、様々な固相を用いた複数のカラムで分離することができます。1本目のカラムからのフラクションを選択的に2本目のカラムに送ってさらに分離します。この様にして、1本のカラムでは分離できない複雑なサンプルも高い精度で分離することが可能になったのです。

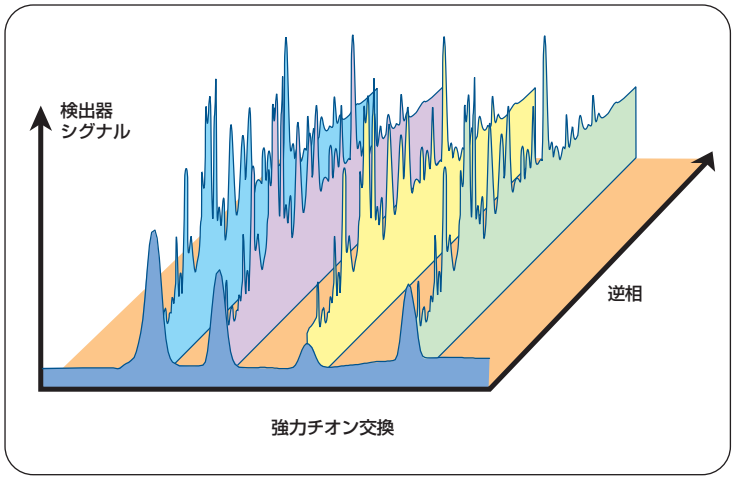
多次元LCの主なアプリケーション

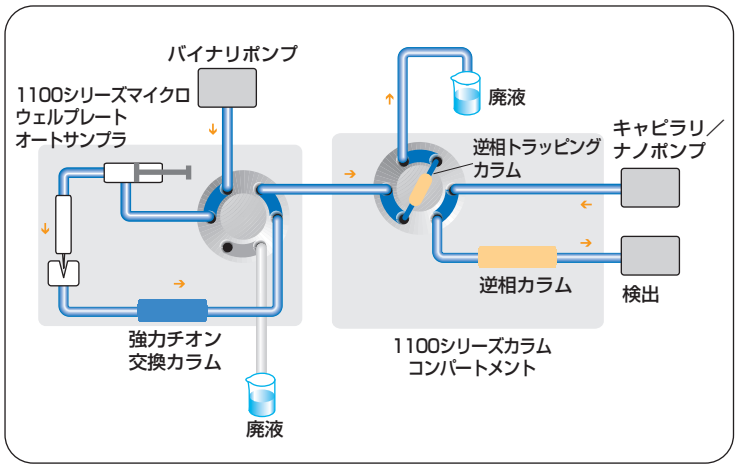
- タンパク質およびペプチド
- 尿および血漿からの薬物分離
- 多糖類
- ホモポリマー、オリゴマー、コポリマー
- 界面活性剤
- 多環芳香族炭化水素
- DNA フラグメント

二次元ゲル電気泳動ではなく、多次元の液体クロマトグラフィーで複雑なタンパク質分解物を分離する機会の多いプロテオミクスの分野では、多次元クロマトグラフィーは重要なアプリケーションです。

ここで、Agilent 1100 シリーズシステムをたった1つの2ポジション／6ポートバルブだけでいかに簡単に二次元LCシステムに改造できるか、その例を説明します。プロテオミクス関連のアプリケーションでは特に、高い検出精度を得るために、内径の小さなカラムの流量を非常に小さくすることが求められます。内容量の小さなミクロバルブは、質量分析計の近くに取り付けて、高い分離能を得ることができます。

一次元目では、ペプチド混合液のフラクションが、イオン交換カラムから塩によるステップグラジェントにより溶出します。各フラクションはまず小さな逆相トラッピングカラムでトラップされ、次いで、バルブによって切り替えられた逆相カラム内で分離されます。トラッピングカラムは、塩が質量分析計に入りこむことを防ぎます。さらに、カラムではサンプルが濃縮されるため、二次元目での流量が小さいことと合わせて、非常に高い感度が得られることになります。





仕様

1100 シリーズ 2 ポジション／10 ポートバルブ（G1157A）
（両面式 MBB™）
接液部： ステンレススチールおよび PEEK
ポートサイズ： 10-32 雄ネジに対応
流路直径： ステータおよびステータ表面アセンブリ 0.60-mm（0.024 インチ）、ロータシール 0.60-mm（0.024 インチ）
流路内の容量： ステータ（ステータ表面のシール部含む）2.1-μL/ 径、ロータシール- 0.7-μL/ 溝
最大圧： 41 MPa（408 bar、6000 psi）

1100シリーズ 6 ポジション切替バルブ（G1159A）
接液部： ステンレススチールおよび PEEK
ポートサイズ： 10-32 雄ネジに対応
流路直径： ステータ 0.6-mm（0.024インチ）、ステータ表面アセンブリおよびロータシール 0.4-mm（0.015インチ）
流路内の容量： アングルポート 1、3、5（15,6 μL）
ラジアルポート 2、4、6（18,8 μL）
最大圧： 35 MPa（345 bar、5000 psi）

1100シリーズ 2 ポジション／13 ポート切替バルブ（G1160A）
接液部： ステンレススチールおよび PEEK
ポートサイズ： 10-32 雄ネジに対応
流路直径： 1.0-mm（0.040インチ）
流路内の容量： ステータ（ステータ表面のシール部含む）、6.4-μL/ 径、ロータシール 4.0-μL/ 溝
最大圧： 21 MPa（207 bar、3000 psi）

1100シリーズ 2 ポジション／6 ポートバルブ（G1158A）
接液部： ステンレススチール、PEEK、アルミナおよびセラミック
ポートサイズ： 10-32 雄ネジに対応
流路直径： 0.4-mm（0.015インチ）および0.5mm（0.018インチ）
流路内の容量： ステータ（ステータ表面のシール部含む）、0.7 μL/ 径、ロータシール- 0.3 μL/ 溝
最大圧： 41 MPa、408 bar、6000 psi

1100シリーズ 2 ポジション／6 ポートミクロバルブ（G1162A）
接液部： DuraLife 加工済みステンレススチールおよび vespel
ポートサイズ： M4 雄ネジに対応
流路直径： 0.20-mm（0.008インチ）
流路内の容量： 70 nL（2 つのポート間で）
最大圧： 41 MPa（408 bar、6000 psi）

1100シリーズ 2 ポジション／10 ポートミクロバルブ（G1163A）
接液部： DuraLife 加工済みステンレススチールおよび vespel
ポートサイズ： M4 雄ネジに対応
流路直径： 0.20-mm（0.008インチ）
流路内の容量： ステータ（20° ポート）27.2 nL、（45° ポート）30.5 nL、ロータシール-25.0 nL/ 溝
最大圧： 41 MPa（408 bar、6000 psi）

1100シリーズ 2 ポジション／6 ポートバルブ（G1316A#055）
（1100シリーズカラムコンパートメント内蔵）
接液部： ステンレススチール、vespel、アルミナ、セラミック
ポートサイズ： 10-32 雄ネジに対応
流路直径： 0.4-mm（0.015インチ）および0.5-mm（0.018インチ）
流路内の容量： ステータ（ステータ表面のシール部含む）、0.7 μL/hole、ロータシール- 0.3 μL/ 溝
最大圧： 41 MPa（408 bar、6000 psi）

1100 シリーズ 2 ポジション／6 ポートミクロバルブ（G1316A#056）
（1100 シリーズカラムコンパートメント内蔵）
接液部： DuraLife 加工済みステンレススチールおよび vespel
ポートサイズ： M4 雄ネジに対応
流路直径： 0.20-mm（0.008 インチ）
流路内の容量： 70 nL（2 つのポート間で）
最大圧： 41 MPa（408 bar、6000 psi）

1100シリーズ 2 ポジション／10 ポートバルブ（G1316A#057）
（1100 シリーズカラムコンパートメント内蔵）
接液部： ステンレススチール（ステータ）および PEEK（ステータの表面およびロータシール部）
ポートサイズ： 1/16 インチチューブ用10-32 雄ネジに対応
流路直径： ステータおよびステータ表面のシール部- 0.61 mm（0.024 インチ）、ロータシール-0.46 mm（0.018 インチ）
流路内の容量： ステータ（ステータ表面のシール部含む）-2.2 μL/径、ロータシール-0.4 μL/溝
最大圧： 41MPa（408 bar、6000 psi）

1100 シリーズカラムコンパートメント（G1316A）
温度範囲： 室温－10℃～80℃
温度安定性： ± 0.15℃
カラム数： 30cm カラム3本

その他のキット
G1156-68711
バルブ G1157A 用キャピラリキット
カラムスイッチング（分析用）

G1156-68713
バルブ G1157A 用キャピラリキット
カラムスイッチング（前処理用）

G1316-68711
バルブ G1316A#057 用キャピラリキット
カラムスイッチング（カラムコンパートメント用）

G1160-68706
バルブ G1160A 用溶媒切換チューブ（4 溶媒）
（流量 10 mL/min 未満）

G1156-68712
キャピラリキット G1159A バルブ用カラム切換（6カラム）

MBB™ は Rheodyneの登録商標です。
※ 仕様は予告なく変更する場合があります。

www.agilent.co.jp/chem/yan

Copyright © 2002 Agilent Technologies
All Rights Reserved.
本書の一部または全部を書面による事前の許可なしに
複製、改変、翻訳することは、著作権法で認められている
場合を除き、法律で禁止されています。
Printed in Japan、Nov.1, 2002
5988-6707JAJP

横河アナリティカルシステムズ株式会社 本社/〒192-0033 東京都八王子市高倉町9-1

●カストマコンタクトセンター FAX 0120-477-111
1） システム、製品および部品に関するご相談窓口
2） 製品の操作、アプリケーションの問合せおよび故障時の連絡窓口